

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ALFACE OSMOCONDICIONADAS COM GIBERELINA

NAYARA ROBERTO GONÇALVES¹, THAIS DE ANDRADE²; CIBELE APARECIDA TEIXEIRA DA SILVA³, RODRIGO DE GÓES ESPERON REIS⁴, RENATO MENDES GUIMARÃES⁵

RESUMO

O *priming* é uma técnica que visa ativar as fases iniciais da germinação sem que ocorra a protrusão da radícula, proporcionando a uniformização da germinação. Objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de sementes de alface submetidas ao osmocondicionamento com dois tipos de soluto (PEG-6000 e KNO₃) e aplicação de giberelina (concentração de 0 e 200 mgL⁻¹) na presença e ausência de luminosidade. Foram utilizadas sementes da alface crespa, cultivar Hortência. Após o condicionamento as sementes foram secas em ambiente natural (condições ambientais de Lavras-MG, 25°C) até atingirem o peso inicial. As variáveis analisadas foram: teor de água inicial e pós-condicionamento, percentagem de germinação, primeira contagem de germinação, percentagem de emergência, índice de velocidade de emergência e condutividade elétrica. Foi utilizado um DIC com quatro repetições, de acordo com esquema fatorial 2x2x2, mais uma testemunha adicional (sementes secas – sem condicionamento). Condicionamento osmótico com solução de PEG sem giberelina na presença de luz proporciona melhor qualidade fisiológica de sementes da alface crespa, cultivar Hortência. A presença de giberelina na solução de condicionamento não proporciona melhor qualidade fisiológica das sementes.

Palavras-chaves: *Lactuca sativa* L., *priming*, regulador de crescimento.

INTRODUÇÃO

A utilização de sementes de alface de alta qualidade é de fundamental importância para se obter uma boa implantação da cultura, bem como para otimizar a ação dos demais insumos. Tratamentos como o condicionamento osmótico, ou *priming*, tem se destacado como tratamento pré-germinativo por ser de fácil execução, além de proporcionar grandes benefícios, como: uniformizar o desempenho de lotes de sementes, melhorar a germinação e emergência de plântulas sob condições de estresse, superar dormência em algumas espécies, entre outros (Nascimento & Costa, 2009). Essa técnica consiste na hidratação controlada das sementes, visando a ativação das fases iniciais da germinação sem que a protrusão da radícula ocorra.

Dentre os principais solutos utilizados para obtenção do potencial osmótico, o polietilenoglicol (PEG) é o mais empregado. Trata-se de um polímero que não atravessa a membrana celular, garantindo que as sementes absorvam somente água, porém torna-se necessária a aeração artificial da solução. O KNO₃, um sal inorgânico também utilizado para o condicionamento, não reduz a disponibilidade de oxigênio, contudo há relatos de prejuízos à qualidade de algumas sementes.

Sementes de algumas cultivares de alface não germinam se não forem expostas à luz. A radiação luminosa atua ativando ou desativando o fitocromo presente no eixo embrionário. Acredita-se que essa regulação da germinação de sementes de alface por fitocromos é mediada pela giberelina (Yoshiaki et al., 2008). Em geral, as sementes que necessitam de luz para germinar a requerem também durante a embebição. Assim, para estas espécies, luz artificial deve ser fornecida durante o condicionamento osmótico.

Reguladores de crescimento, associados à técnica de condicionamento osmótico, tem sido difundido em algumas espécies com intuito de beneficiar a qualidade de sementes. O uso de giberelina associada ao *priming*, na fase germinativa, possui efeito estimulante no processo de germinação,

¹ Mestranda em Fitotecnia, DAG/ UFLA, nayararob1@gmail.com

² Mestranda em Fitotecnia, DAG/ UFLA, thaisandrade_2006@hotmail.com

³ Mestranda em Fitotecnia, DAG/ UFLA, cibeletzacaroni@yahoo.com

⁴ Doutorando em Fitotecnia, DAG/ UFLA, guidegoes@gmail.com

⁵ Professor Associado, DAG/UFLA, renatomg@ufla.br

podendo melhorar o vigor e a germinação. Efeitos positivos do uso de giberelinas foram observados em sementes de outras culturas.

Objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de sementes de alface submetidas ao osmocondicionamento com diferentes tipos de soluto e aplicação de giberelina na presença e ausência de luminosidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados no Laboratório Central de Sementes da Universidade Federal de Lavras. Utilizaram-se sementes de alface crespa, cultivar Hortência, que foram submetidas ao condicionamento fisiológico avaliando-se os seguintes fatores: duas soluções (PEG-6000 – 250,98 g.L⁻¹ e KNO₃ – 22,92 g.L⁻¹), duas concentrações de giberelina (0 e 200 mg.L⁻¹) e duas condições de luminosidade (presença e ausência de luz), além da testemunha adicional, que consistia em sementes sem condicionamento. O condicionamento osmótico foi realizado em solução aerada com potencial osmótico de -0,8 MPa, para as duas soluções, durante um período de 96 horas sob temperatura de 20°C. A concentração da solução de PEG-6000 foi obtida de acordo com a equação proposta por Michel & Kaufmann (1973), enquanto que a concentração da solução de KNO₃ foi determinada de acordo com a equação de Van't Hoff (Hillel, 1971). Após o condicionamento as sementes foram secas em ambiente natural até as sementes atingirem o peso inicial. As seguintes variáveis foram analisadas: **percentagem de germinação:** foram utilizadas duas folhas de papel mata-borrão umedecidas com água destilada (2,5 vezes o peso do papel). Cada tratamento foi constituído por quatro repetições de 50 sementes, que permaneceram em câmaras tipo BOD com temperatura de 20 °C e luz constante e a contagem final das plântulas normais foi realizada no sétimo dia após a semeadura (Brasil, 2009); **primeira contagem de germinação:** realizada no quarto dia após o início do teste de germinação, computando-se a percentagem de plântulas normais; **percentagem de emergência:** semeadura em caixas plásticas, contendo Plantmax® como substrato, utilizando 4 repetições de 50 sementes por tratamento. Foram realizadas irrigações diárias. Aos 10 dias após a instalação do ensaio, foi computada a percentagem de plântulas normais; **índice de velocidade de emergência:** realizado juntamente com o teste de emergência através de contagens diárias das plântulas normais emergidas. O cálculo foi feito conforme fórmula proposta por Maguire (1962); **condutividade elétrica:** foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, que permaneceram imersas em 50 mL de água destilada por 24 horas a 25 °C, após esse período foi efetuada a leitura da condutividade elétrica utilizando condutivímetro digital. Os dados foram transformados de acordo com Box & Cox (1964).

Análise estatística

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições, de acordo com um esquema fatorial 2x2x2+1. A análise de variância foi realizada através do software ASSISTAT e a comparação de médias, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A comparação com a testemunha foi realizada pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 está apresentado o resumo da análise de variância onde se observa interação tripla significativa entre os fatores para todas as variáveis analisadas.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Tabela 1. Resumo da análise de variância da primeira contagem (PC) e percentagem de germinação (PG), percentagem (PE) e índice de velocidade de emergência (IVE) e condutividade elétrica de sementes de alface submetidas ao condicionamento fisiológico.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios				
		PC	PG	PE	IVE	CE
Soluto (A)	1	4704,50**	544,50**	253,13	1,90	0,09666**
Giberelina (B)	1	2244,50**	1404,50**	1953,13**	44,82**	0,00018
Luz (C)	1	2450,00**	840,50**	351,13	18,35**	0,00002
A x B	1	12,50	264,50*	496,13*	10,31*	0,00053*
A x C	1	648,00*	0,50	28,13	0,03	0,00015
B x C	1	288,00	264,50*	666,13**	15,17**	0,00036*
A x B x C	1	800,00*	220,50*	820,13**	27,07**	0,00067**
Fatorial x Test.	1	10129,39**	264,50*	572,35*	35,23**	0,00244**
Resíduo	27	106,96	51,52	84,07	1,56	0,00008
CV (%)		17,4	8,7	15,09	16,4	5,6

Na Figura 1A, observa-se que os tratamentos com condicionamento osmótico diferiram da testemunha, com exceção das sementes osmocondicionadas com KNO₃ e giberelina no escuro. De uma maneira geral, a solução de PEG foi superior a de KNO₃, com exceção da solução de KNO₃ com giberelina na presença de luz. A aplicação de giberelina reduziu o vigor de sementes de alface osmocondicionadas em solução de PEG na presença de luz e de KNO₃ na ausência de luz.

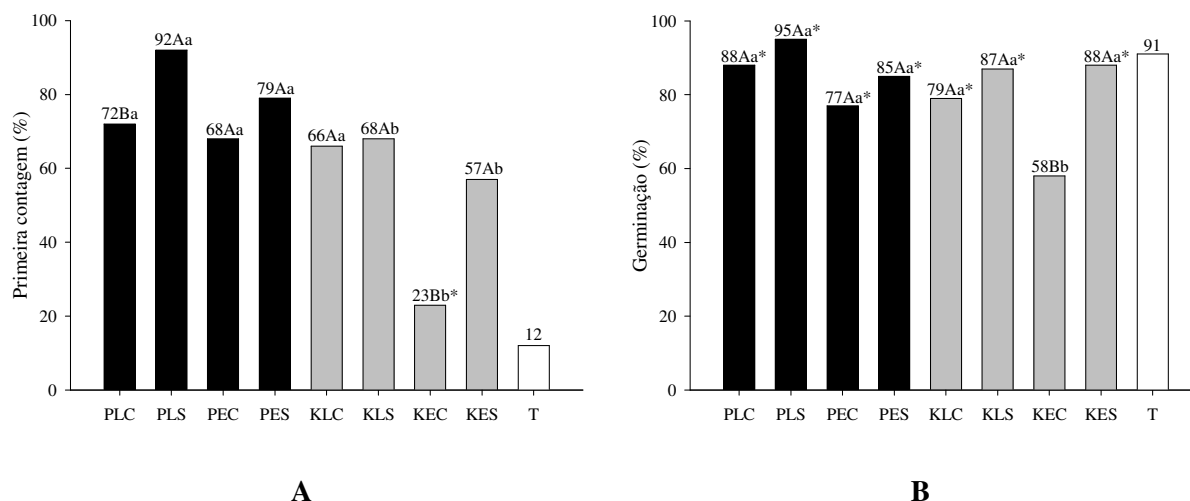


Figura 1. Médias da primeira contagem (A) e percentagem de germinação (B) de sementes de alface submetidas ao condicionamento fisiológico (P – com PEG, K – com KNO₃; L – com luz, E – escuro; C – com GA₃, S – sem GA₃).

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, maiúscula entre as condições de giberelina e minúsculas entre os tipos de soluções, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Não difere da testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Na Figura 1B observa-se que apenas quando as sementes foram condicionadas com KNO₃ e giberelina na ausência de luz, a percentagem de germinação foi inferior aos demais tratamentos, que foram iguais entre si e iguais a testemunha. A maior percentagem de germinação foi observada quando se utilizou PEG sem giberelina em presença de luz, entretanto não diferiu estatisticamente de quando foi aplicado giberelina nem quando em solução de KNO₃ sem giberelina com luz. O resultado observado pode ter ocorrido devido ao teste de germinação proporcionar condições ideais para a semente germinar. Assim, um lote com baixo vigor e alta viabilidade não seria diferenciado dos demais. Carvalho et al. (2000) comentam que quando as sementes apresentam elevado potencial fisiológico, não é verificada resposta significativa na germinação das sementes submetidas ao condicionamento.

Para a percentagem de emergência, a solução de PEG sem giberelina na presença e na ausência de luz, e a solução de KNO_3 sem giberelina no escuro diferiram da testemunha, apresentando um melhor desempenho (Figura 2A). A presença de giberelina na solução de condicionamento, em geral, reduziu a percentagem de emergência, com exceção da solução de KNO_3 na presença de luz, nesse caso, não houve diferença significativa. O efeito da luz na emergência de plântulas só foi verificado na solução de KNO_3 , onde na presença de giberelina, as maiores percentagens de emergência foram observadas na presença de luz, já na ausência de giberelina as maiores emergências foram verificadas na ausência de luz. Esse resultado foi antagônico ao encontrado por Cunha & Casali (1989) que constataram que a presença de giberelina na ausência de luz estimula a germinação de sementes de alface de duas outras cultivares. Segundo Santos & Menezes (2000) o ácido giberélico estimula a divisão e/ou alongamento celular no tecido vegetal, influenciando pouco a qualidade fisiológica das sementes.

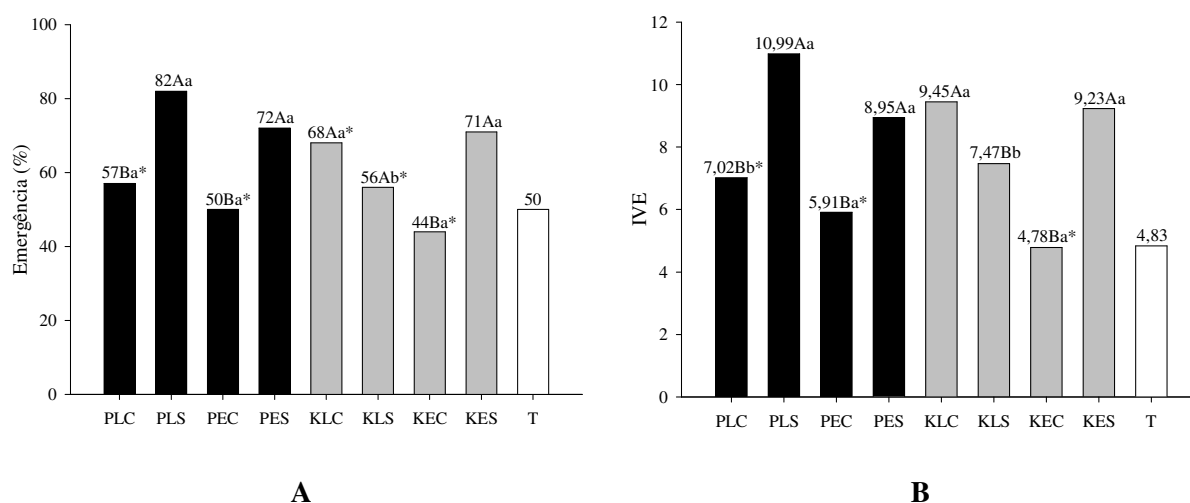


Figura 2. Médias da percentagem (A) e índice de velocidade de emergência (IVE – B) de sementes de alface submetidas ao condicionamento fisiológico (P – com PEG, K – com KNO_3 ; L – com luz, E – escuro; C – com GA_3 , S – sem GA_3).

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, maiúscula entre as condições de giberelina e minúsculas entre os tipos de soluções, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Não diferem da testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Os tratamentos com PEG e giberelina na presença e na ausência de luz, e o KNO_3 com giberelina na ausência de luz não diferiram da testemunha quanto ao índice de velocidade de emergência (Figura 2B). De maneira geral, a solução de PEG proporcionou maiores velocidades de emergência, com exceção da solução de KNO_3 com giberelina na presença de luz. A aplicação de giberelina reduziu o vigor de sementes de alface osmocondicionadas em solução de PEG na presença de luz e de KNO_3 na ausência de luz.

Os maiores valores de condutividade elétrica (Figura 3) foram observados nos tratamentos com solução osmótica de KNO_3 , que diferiram estatisticamente daqueles com PEG. Este fato pode ser atribuído aos resíduos de KNO_3 presentes nos tecidos das sementes e que, posteriormente, foram lixiviados durante a embebição, o que contribuiu para o aumento da condutividade elétrica da solução. A absorção de íons da solução salina pelas sementes pode contribuir para um distúrbio osmótico das células. Assim, neste teste, as comparações devem ser limitadas aos resultados para cada soluto separadamente. A comparação com a testemunha é pertinente apenas com o soluto PEG que tem natureza apolar. O destaque dos resultados nos tratamentos com solução de PEG aerada pode estar relacionado a não penetração desse polímero na membrana celular das sementes, e a uma reestruturação de membranas, proporcionando menor lixiviação de exsudados, reduzindo os valores observados na condutividade elétrica.

A solução de KNO_3 no escuro com giberelina diferiu da solução sem giberelina e apresentou valores de condutividade elétrica elevados, o que sugere uma maior degradação do sistema de

membranas. Esse resultado está de acordo com os testes de germinação e vigor onde esse tratamento comportou-se como inferior aos demais.

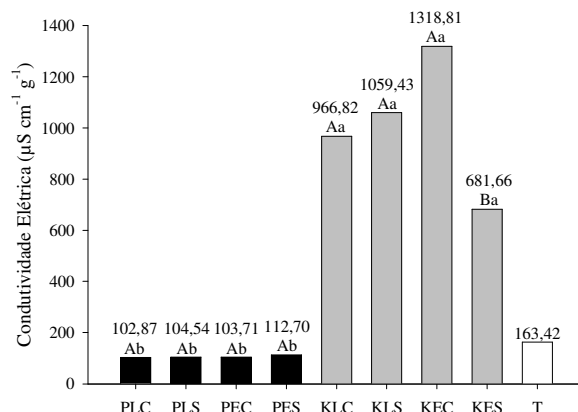


Figura 3. Médias da condutividade elétrica de sementes de alface submetidas ao condicionamento fisiológico (P – com PEG, K – com KNO₃; L – com luz, E – escuro; C – com GA₃, S – sem GA₃).

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, maiúscula entre as condições de giberelina e minúsculas entre os tipos de soluções, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Não diferem da testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Condicionamento osmótico com solução de PEG sem giberelina e em presença de luz proporciona melhor desempenho das sementes da alface crespa, cultivar Hortênciã.

A presença de giberelina na solução de condicionamento não proporciona melhor qualidade fisiológica das sementes.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. Brasília: Brasília : Mapa/ACS, 2009, 399p.

BOX, G. E. P.; COX, D. R. An Analysis of Transformations, **Journal of the Royal Statistical Society**. Oxford, v.26, n.2, p. 211-252, 1964.

CARVALHO, L. F.; MEDEIROS FILHO, S.; ROSSETTI, A. G.; TEÓFILO, E. M. Condicionamento osmótico em sementes de sorgo. *Revista Brasileira de Sementes*, v.22, n.1, p.185-192, 2000.

CUNHA, R.; CASALI, W.D. Efeito de substâncias reguladoras de crescimento sobre a germinação de sementes de alface. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.1(2), p.121-132, 1989.

HILLEL, D. **Soil and water: physical principles and processes**. New York: Academic Press, p.288, 1971.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MICHEL, B. E.; KAUFMANN, M. R. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. **Plant Physiology**, v.51, p.914-916, 1973.

NASCIMENTO, W. M.; COSTA, C. J. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças. In: NASCIMENTO, W. M. **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, p.345-396, 2009.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

SANTOS, C. M. R.; MENEZES, N. L. Tratamentos pré-germinativos em sementes de alface. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.253-258, 2000.

YOSHIKI, S.; KATSUMATA, T.; KITAMURA, J.; KAWAIDE, H.; NAKAJIMA, M.; ASAMI T.; NAKAMINAMI, K.; KURAHASHI, T.; MITSUHASHI, W.; INOUE, Y.; TOYOMASU, T. Germination of photoblastic lettuce seeds is regulated via the control of endogenous physiologically active gibberellins content, rather than of gibberellin responsiveness. **Journal of Experimental Botany**, v.59, n.12, p.3383–3393, 2008.